

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-147499

(43)Date of publication of application : 26.05.2000

(51)Int.Cl. G02F 1/1335
G02F 1/1343

(21)Application number : 10-317570

(71)Applicant : HITACHI LTD
NITTO DENKO CORP

(22)Date of filing : 09.11.1998

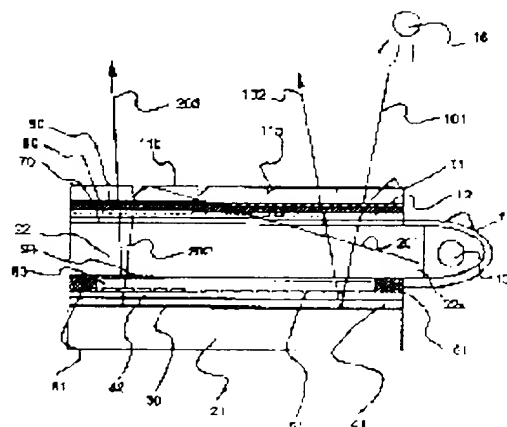
(72)Inventor : KOMURA SHINICHI
FUNAHATA KAZUYUKI
YANO SHUJI
UMEMOTO SEIJI
HIYAMA IKUO

(54) REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain an image display with high contrast by arranging a film whose refractive index is nearly equal to that of the member for the surface of a reflection type liquid crystal panel which is adhered with adhesive agent whose refractive index is nearly equal to the member for the surface of the reflection type liquid crystal panel on the surface of the reflection type liquid crystal panel, installing a light reflecting means on the film and reflecting illuminating light toward the reflection type liquid crystal panel.

SOLUTION: A phase plate 70, a light diffusion layer 80, a polarization plate 90, an adhesive layer 12 and a light guide film 11 are successively provided on the surface of the upper transparent substrate 22. Plural prism parts 11a for reflecting the illuminating light to the rear side of the light guide film 11 are installed on the surface of the light guide film 11. By changing the shape of a groove in accordance with a distance from an illumination lamp 13, the uniform illumination is accomplished by the prism part 11a. The light guide film 11 is adhered to the polarization plate 90 with the adhesive layer 12 whose refractive index is nearly equal to those of the conductive film 11 and the polarization plate 90, then, multiple reflection is not caused, then, the image display with high contrast can be attained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(49) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-147499

(P2000-147499A)

(43) 公開日 平成12年5月26日 (2000.5.26)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

サーチコード (参考)

G 0 2 F 1/1335

5 3 0

G 0 2 F 1/1335

5 3 0

2 H 0 9 1

1/1343

1/1343

2 H 0 9 2

審査請求 未請求 請求項の数 8 C L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平10-317570

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

(22) 出願日

平成10年11月9日 (1998.11.9)

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72) 発明者 小村 真一

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 100074631

弁理士 高田 幸彦 (外1名)

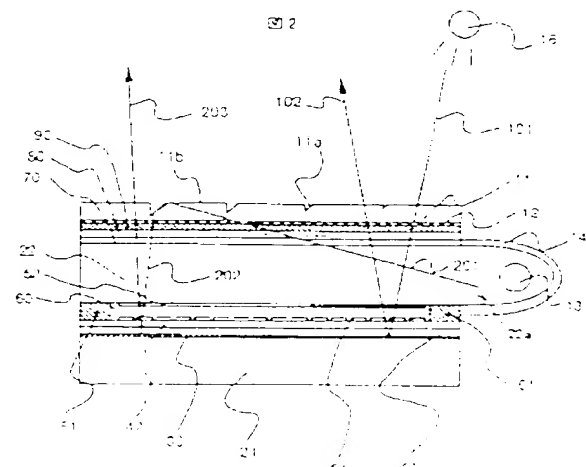
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 反射型液晶表示装置の照明装置における導光板と反射型液晶表示装置の表面における多重反射によるコントラストの低下を防止する。

【解決手段】 反射型液晶表示装置の反射型液晶パネルの表面に屈折率をマッチングさせた粘着剤12で導光フィルム11を貼り付け、液晶パネルを構成する上側透明基板22の側端面から照明光を入射し、前記導光フィルム11の表面に設けた導光部11aにより液晶パネル側に向けて反射させる。



11 導光フィルム
12 粘着剤
13 液晶パネル
14 上側透明基板
15 下側透明基板
16 液晶層
17 偏光板
18 反射膜
19 反射膜
20 反射膜
21 下側透明基板
22 上側透明基板
23 液晶層
24 偏光板
25 反射膜
26 反射膜
27 反射膜
28 反射膜
29 反射膜
30 反射膜
31 反射膜
32 反射膜
33 反射膜
34 反射膜
35 反射膜
36 反射膜
37 反射膜
38 反射膜
39 反射膜
40 反射膜
41 反射膜
42 反射膜
43 反射膜
44 反射膜
45 反射膜
46 反射膜
47 反射膜
48 反射膜
49 反射膜
50 反射膜
51 反射膜
52 反射膜
53 反射膜
54 反射膜
55 反射膜
56 反射膜
57 反射膜
58 反射膜
59 反射膜
60 反射膜
61 反射膜
62 反射膜
63 反射膜
64 反射膜
65 反射膜
66 反射膜
67 反射膜
68 反射膜
69 反射膜
70 反射膜
71 反射膜
72 反射膜
73 反射膜
74 反射膜
75 反射膜
76 反射膜
77 反射膜
78 反射膜
79 反射膜
80 反射膜
81 反射膜
82 反射膜
83 反射膜
84 反射膜
85 反射膜
86 反射膜
87 反射膜
88 反射膜
89 反射膜
90 反射膜
91 反射膜
92 反射膜
93 反射膜
94 反射膜
95 反射膜
96 反射膜
97 反射膜
98 反射膜
99 反射膜
100 反射膜
101 反射膜
102 反射膜
103 反射膜
104 反射膜
105 反射膜
106 反射膜
107 反射膜
108 反射膜
109 反射膜
110 反射膜
111 反射膜
112 反射膜
113 反射膜
114 反射膜
115 反射膜
116 反射膜
117 反射膜
118 反射膜
119 反射膜
120 反射膜
121 反射膜
122 反射膜
123 反射膜
124 反射膜
125 反射膜
126 反射膜
127 反射膜
128 反射膜
129 反射膜
130 反射膜
131 反射膜
132 反射膜
133 反射膜
134 反射膜
135 反射膜
136 反射膜
137 反射膜
138 反射膜
139 反射膜
140 反射膜
141 反射膜
142 反射膜
143 反射膜
144 反射膜
145 反射膜
146 反射膜
147 反射膜
148 反射膜
149 反射膜
150 反射膜
151 反射膜
152 反射膜
153 反射膜
154 反射膜
155 反射膜
156 反射膜
157 反射膜
158 反射膜
159 反射膜
160 反射膜
161 反射膜
162 反射膜
163 反射膜
164 反射膜
165 反射膜
166 反射膜
167 反射膜
168 反射膜
169 反射膜
170 反射膜
171 反射膜
172 反射膜
173 反射膜
174 反射膜
175 反射膜
176 反射膜
177 反射膜
178 反射膜
179 反射膜
180 反射膜
181 反射膜
182 反射膜
183 反射膜
184 反射膜
185 反射膜
186 反射膜
187 反射膜
188 反射膜
189 反射膜
190 反射膜
191 反射膜
192 反射膜
193 反射膜
194 反射膜
195 反射膜
196 反射膜
197 反射膜
198 反射膜
199 反射膜
200 反射膜
201 反射膜
202 反射膜
203 反射膜
204 反射膜
205 反射膜
206 反射膜
207 反射膜
208 反射膜
209 反射膜
210 反射膜
211 反射膜
212 反射膜
213 反射膜
214 反射膜
215 反射膜
216 反射膜
217 反射膜
218 反射膜
219 反射膜
220 反射膜
221 反射膜
222 反射膜
223 反射膜
224 反射膜
225 反射膜
226 反射膜
227 反射膜
228 反射膜
229 反射膜
230 反射膜
231 反射膜
232 反射膜
233 反射膜
234 反射膜
235 反射膜
236 反射膜
237 反射膜
238 反射膜
239 反射膜
240 反射膜
241 反射膜
242 反射膜
243 反射膜
244 反射膜
245 反射膜
246 反射膜
247 反射膜
248 反射膜
249 反射膜
250 反射膜
251 反射膜
252 反射膜
253 反射膜
254 反射膜
255 反射膜
256 反射膜
257 反射膜
258 反射膜
259 反射膜
260 反射膜
261 反射膜
262 反射膜
263 反射膜
264 反射膜
265 反射膜
266 反射膜
267 反射膜
268 反射膜
269 反射膜
270 反射膜
271 反射膜
272 反射膜
273 反射膜
274 反射膜
275 反射膜
276 反射膜
277 反射膜
278 反射膜
279 反射膜
280 反射膜
281 反射膜
282 反射膜
283 反射膜
284 反射膜
285 反射膜
286 反射膜
287 反射膜
288 反射膜
289 反射膜
290 反射膜
291 反射膜
292 反射膜
293 反射膜
294 反射膜
295 反射膜
296 反射膜
297 反射膜
298 反射膜
299 反射膜
300 反射膜
301 反射膜
302 反射膜
303 反射膜
304 反射膜
305 反射膜
306 反射膜
307 反射膜
308 反射膜
309 反射膜
310 反射膜
311 反射膜
312 反射膜
313 反射膜
314 反射膜
315 反射膜
316 反射膜
317 反射膜
318 反射膜
319 反射膜
320 反射膜
321 反射膜
322 反射膜
323 反射膜
324 反射膜
325 反射膜
326 反射膜
327 反射膜
328 反射膜
329 反射膜
330 反射膜
331 反射膜
332 反射膜
333 反射膜
334 反射膜
335 反射膜
336 反射膜
337 反射膜
338 反射膜
339 反射膜
340 反射膜
341 反射膜
342 反射膜
343 反射膜
344 反射膜
345 反射膜
346 反射膜
347 反射膜
348 反射膜
349 反射膜
350 反射膜
351 反射膜
352 反射膜
353 反射膜
354 反射膜
355 反射膜
356 反射膜
357 反射膜
358 反射膜
359 反射膜
360 反射膜
361 反射膜
362 反射膜
363 反射膜
364 反射膜
365 反射膜
366 反射膜
367 反射膜
368 反射膜
369 反射膜
370 反射膜
371 反射膜
372 反射膜
373 反射膜
374 反射膜
375 反射膜
376 反射膜
377 反射膜
378 反射膜
379 反射膜
380 反射膜
381 反射膜
382 反射膜
383 反射膜
384 反射膜
385 反射膜
386 反射膜
387 反射膜
388 反射膜
389 反射膜
390 反射膜
391 反射膜
392 反射膜
393 反射膜
394 反射膜
395 反射膜
396 反射膜
397 反射膜
398 反射膜
399 反射膜
400 反射膜
401 反射膜
402 反射膜
403 反射膜
404 反射膜
405 反射膜
406 反射膜
407 反射膜
408 反射膜
409 反射膜
410 反射膜
411 反射膜
412 反射膜
413 反射膜
414 反射膜
415 反射膜
416 反射膜
417 反射膜
418 反射膜
419 反射膜
420 反射膜
421 反射膜
422 反射膜
423 反射膜
424 反射膜
425 反射膜
426 反射膜
427 反射膜
428 反射膜
429 反射膜
430 反射膜
431 反射膜
432 反射膜
433 反射膜
434 反射膜
435 反射膜
436 反射膜
437 反射膜
438 反射膜
439 反射膜
440 反射膜
441 反射膜
442 反射膜
443 反射膜
444 反射膜
445 反射膜
446 反射膜
447 反射膜
448 反射膜
449 反射膜
450 反射膜
451 反射膜
452 反射膜
453 反射膜
454 反射膜
455 反射膜
456 反射膜
457 反射膜
458 反射膜
459 反射膜
460 反射膜
461 反射膜
462 反射膜
463 反射膜
464 反射膜
465 反射膜
466 反射膜
467 反射膜
468 反射膜
469 反射膜
470 反射膜
471 反射膜
472 反射膜
473 反射膜
474 反射膜
475 反射膜
476 反射膜
477 反射膜
478 反射膜
479 反射膜
480 反射膜
481 反射膜
482 反射膜
483 反射膜
484 反射膜
485 反射膜
486 反射膜
487 反射膜
488 反射膜
489 反射膜
490 反射膜
491 反射膜
492 反射膜
493 反射膜
494 反射膜
495 反射膜
496 反射膜
497 反射膜
498 反射膜
499 反射膜
500 反射膜
501 反射膜
502 反射膜
503 反射膜
504 反射膜
505 反射膜
506 反射膜
507 反射膜
508 反射膜
509 反射膜
510 反射膜
511 反射膜
512 反射膜
513 反射膜
514 反射膜
515 反射膜
516 反射膜
517 反射膜
518 反射膜
519 反射膜
520 反射膜
521 反射膜
522 反射膜
523 反射膜
524 反射膜
525 反射膜
526 反射膜
527 反射膜
528 反射膜
529 反射膜
530 反射膜
531 反射膜
532 反射膜
533 反射膜
534 反射膜
535 反射膜
536 反射膜
537 反射膜
538 反射膜
539 反射膜
540 反射膜
541 反射膜
542 反射膜
543 反射膜
544 反射膜
545 反射膜
546 反射膜
547 反射膜
548 反射膜
549 反射膜
550 反射膜
551 反射膜
552 反射膜
553 反射膜
554 反射膜
555 反射膜
556 反射膜
557 反射膜
558 反射膜
559 反射膜
560 反射膜
561 反射膜
562 反射膜
563 反射膜
564 反射膜
565 反射膜
566 反射膜
567 反射膜
568 反射膜
569 反射膜
570 反射膜
571 反射膜
572 反射膜
573 反射膜
574 反射膜
575 反射膜
576 反射膜
577 反射膜
578 反射膜
579 反射膜
580 反射膜
581 反射膜
582 反射膜
583 反射膜
584 反射膜
585 反射膜
586 反射膜
587 反射膜
588 反射膜
589 反射膜
590 反射膜
591 反射膜
592 反射膜
593 反射膜
594 反射膜
595 反射膜
596 反射膜
597 反射膜
598 反射膜
599 反射膜
600 反射膜
601 反射膜
602 反射膜
603 反射膜
604 反射膜
605 反射膜
606 反射膜
607 反射膜
608 反射膜
609 反射膜
610 反射膜
611 反射膜
612 反射膜
613 反射膜
614 反射膜
615 反射膜
616 反射膜
617 反射膜
618 反射膜
619 反射膜
620 反射膜
621 反射膜
622 反射膜
623 反射膜
624 反射膜
625 反射膜
626 反射膜
627 反射膜
628 反射膜
629 反射膜
630 反射膜
631 反射膜
632 反射膜
633 反射膜
634 反射膜
635 反射膜
636 反射膜
637 反射膜
638 反射膜
639 反射膜
640 反射膜
641 反射膜
642 反射膜
643 反射膜
644 反射膜
645 反射膜
646 反射膜
647 反射膜
648 反射膜
649 反射膜
650 反射膜
651 反射膜
652 反射膜
653 反射膜
654 反射膜
655 反射膜
656 反射膜
657 反射膜
658 反射膜
659 反射膜
660 反射膜
661 反射膜
662 反射膜
663 反射膜
664 反射膜
665 反射膜
666 反射膜
667 反射膜
668 反射膜
669 反射膜
670 反射膜
671 反射膜
672 反射膜
673 反射膜
674 反射膜
675 反射膜
676 反射膜
677 反射膜
678 反射膜
679 反射膜
680 反射膜
681 反射膜
682 反射膜
683 反射膜
684 反射膜
685 反射膜
686 反射膜
687 反射膜
688 反射膜
689 反射膜
690 反射膜
691 反射膜
692 反射膜
693 反射膜
694 反射膜
695 反射膜
696 反射膜
697 反射膜
698 反射膜
699 反射膜
700 反射膜
701 反射膜
702 反射膜
703 反射膜
704 反射膜
70

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明な電極と反射板とを備えた下側基板と、前記透明な電極に対向する透明な電極を備えた透明な上側基板と、前記下側基板と前記上側基板の間に挟持した液晶とを備え、前記上側基板の前記液晶に接する面と反対側の面から入射し、前記下側基板に設けた前記反射板で反射し、再び前記上側基板の前記液晶に接する面と反対側の面から出射する光で表示するように構成した反射型液晶パネルと、この反射型液晶パネルを照明する照明装置を備えた反射型液晶表示装置において、前記照明装置は、前記反射型液晶パネルの端部側に配置され、この反射型液晶パネルの端部から照明光を入射する照明ランプ装置と、前記反射型液晶パネルの表面に、この反射型液晶パネルの表面の部材と屈折率が略等しい粘着剤で貼付した該反射型液晶パネルの表面の部材と屈折率が略等しいフィルムを備え、このフィルムが前記粘着剤に移る面と反対側の面に、前記照明ランプ装置から反射型液晶パネルに入射されて該反射型液晶パネルの表面に出射する照明光を該反射型液晶パネル側に向けて反射させる光反射手段を設けたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記下側基板は、光を反射する電極を備えたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 において、前記照明装置は、前記反射型液晶パネルの端部において、前記上側基板の端部を前記下側基板の端部よりも外側に突出させ、前記照明ランプ装置は、光源を前記上側基板の端部に沿って配置し、この光源を覆うようにしたコレクタを前記上側基板の前記突出した端部における上表面に密着させるように設けたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項 4】 請求項 1 ～ 3 の 1 項において、前記上側基板の前記液晶に接する面と反対側の面に少なくとも 1 枚の複屈折性を有する複屈折性フィルムを設け、更にこの複屈折性フィルムの前記上側基板に接する面と反対側の面に偏光膜を設けたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項 5】 請求項 4 において、前記光反射手段によって反射された光が前記偏光膜に到達したときには、この偏光膜の透過軸と略平行な直線偏光となるようにしたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項 6】 請求項 5 において、前記複屈折性フィルムは、その面に等しい方向に偏光を形成することを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項 7】 請求項 5 において、前記光反射手段はガラス板であり、前記偏光膜の透過軸は、前記ガラス板と長手方向に平行であることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項 8】 請求項 1 ～ 7 の 1 項において、前記電極は、

は、二色性色素が添加されていることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、照明装置を備えた反射型液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 反射型液晶表示装置は、低消費電力を長所とし、携帯情報端末用ディスプレイ等として広く用いられている。しかしながら、環境光を利用する反射型であるためには、暗い場所では表示が見にくいという課題がある。

【0003】 この課題を解決するために、従来の反射型液晶表示装置は、バックライトを備え付け、且つ、反射板は半透過タイプのもつを用いて構成し、明るい場所ではバックライトを通して反射型液晶表示装置として用い、暗い場所ではバックライトを点灯して透過型液晶表示装置として用いる。しかしながら、半透過タイプの反射板は、反射率も透過率も低いため、反射型で用いるときも透過型で用いるときも光の利用効率が悪い。

【0004】 更に、この方式では、透過型でも反射型でも使用できる液晶表示シートを用いなければならない。ところが、近年報告されている反射型カラー液晶表示装置では、例えば、S. Fujizawa, et al., Proc. IDW'97, pp. 879 (1997) に記載のように、光を透過しない反射板が液晶パネルの内部に設けられており、透過型として使用してバックライトで照明することは不可能である。

【0005】 このような課題を解決する手段として、フロントライトシステムが提案されている。フロントライトシステムは、C. Y. Tai, Proc. SID 95, pp. 375 (1995) に記載のように、表面に微細なブリッグスを設けた導光板の側面から光を入射する照明方法である。

【0006】 このフロントライトシステムを採用すると図 1 に示したような反射型液晶表示装置を構成を提案することができる。

【0007】 表面に反射率 30 とカラーフィルタ 11 と平坦化膜 12 と下側透明電極 14 を形成した下側基板 21 と、裏面に上側透明電極 15 を形成した上側透明基板 22 と、その両面にカラー 1 を介在させて対峙してその間に液晶 10 を封入し、上側透明基板 22 の表面に偏光膜 17 と光抗散層 18 を形成し、カラー 1 の反射型液晶パネルを構成する反射型液晶パネルを照明する照明装置は、その右側に基板 21 の 11 を形成され、反射型液晶パネルの全面に照射できるように配置された導光板 17 と、この導光板 17 の右端面に設置した照明ランプ 19 の反射フィルム 14 による光電極を設け装置を備える。

【0008】 導光板 17 は右端面から入射した照明光を左側、この導光板 17 の表面にフィルム 14 により形成される光線 20 の光は、この導光板 17 の裏面に設けら

って導光板面に略垂直な方向に内部全反射する。この反射光（光路202）は、導光板17の裏面から射出し、その下側に設置された反射型液晶パネルを照明する。

【0009】反射型液晶パネルで反射した光（光路203）は、導光板17に裏面から再入射して表面に到達する。導光板17の表面における平坦部11bに対するプリズム部11aの割合を小さくしておけば、表面に到達した光の多くは、プリズム部11aに当たることなくそのまま射出される。このようなバックライトシステムによれば、暗い場所でも反射型液晶表示装置を用いるこ
10 とができる。

【0010】一方、明るい場所ではライトを消して使用する。環境光源16からの環境光（光路101）は、導光板17を透過して反射型液晶パネルに照射され、この反射型液晶パネルで反射した反射光は、導光板17を透過して射出する（光路102）。このとき、前述したように、導光板17の表面における平坦部11bに対するプリズム部11aの割合は非常に少ないために、このプリズム部11aの影響は少なく、導光板17を設置しない構成の通常の反射型液晶表示装置と同等の性能で機能
20 する。

【0011】一方、特開平5-158033号公報には、液晶表示装置の上側の透明蓋板を利用し、その側端面から液晶画に全部反射するように照明光を導入する反射型液晶表示装置が開示されているが、反射板側に偏光板を持たない方式の液晶表示装置では、画像表示を行うことができない。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】前記したようにバックライトシステムを採用した反射型液晶表示装置は、導光板17の裏面と反射型液晶パネル間に間隙18が存在するため、該部材界面での屈折率差に起因する界面反射による多重反射が起こることによる表示画像のコントラストの低下という課題がある。

【0013】すなわち、環境光源16から発せられた光路101に沿った入射光の一部は空気の間隙18で出て多重反射を繰り返して、光路104、104'に沿って射出する。また、反射型30で反射された光102の一部も同様に空気の間隙18で多重反射を繰り返した後は光路104、104'の方向に射出する。この多重反射によって光路104、104'に沿った射出光は、微弱な光路102に沿った射出光と混在する。

【0014】同様の多重反射は、照明ランプ13からの入射光（光路202）と、それに対する反射光（光路203）に対しても起こり、光路204、204'に沿った多重反射光が主たる光路202に沿った射出光と混在する。また、バックライトが反射型でないとしても、導光板17は、環境光16で入射した照明光（光路101）を全反射されて導光板17の裏面から射出されて
30

反射型液晶パネルに入射するが（光路202）、このとき、その一部の光は導光板17の裏面と反射型液晶パネルの表面の間で多重反射して該導光板17の表面から射出される（光路204、204'）。

【0015】また、反射型液晶パネルに入射後に該反射型液晶パネルの反射板で反射された光の一部も、同様
35 に、導光板17の裏面と反射型液晶パネルの表面の間で多重反射される。

【0016】これらの多重反射光が、反射型液晶パネルによる画像表示光と混じって観測されるために、表示画像のコントラストが低下してしまう。

【0017】これらの多重反射の原因は、導光板17と液晶パネル間に間隙18が存在することにあるので、この間隙18を接着剤等で満たして消滅させることも考えられる。しかしながら、照明ランプ13からの照明光を反射型液晶パネルの全面に効率良く導くための導光板17は、約2mm程度の分厚いものになって柔軟性に欠けるために、剛性材料であるガラスに気泡が残留しないようにガラスに接着することは困難である。

【0018】本発明の目的は、前記課題を解決し、高コントラストの画像表示が可能な照明装置を備えた反射型液晶表示装置を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明は、照明光は、反射型液晶パネルの側端面から入射し、この反射型液晶パネルの裏面にこの反射型液晶パネルの表面の部材と屈折率が略等しい接着剤で貼り付けた該反射型液晶パネルの表面の部材と屈折率が略等しいフィルムに設けた光反射手段で該反射型液晶パネル側に向けて反射させるよう
40 にしたものである。

【0020】反射型液晶パネルとフィルムが屈折率が略等しい接着剤で貼付合せてあるために、この反射型液晶パネルの側端面から入射した光は、反射型液晶パネルの表面およびフィルムの界面で反射されることなくフィルム内部に透過してフィルム表面の光反射手段に照射される。光反射手段は照射された光は、反射されて反射型液晶パネルに対して略垂直な方向に光路をひき、反射型液晶パネルに入射する。

【0021】反射型液晶パネルの反射板で反射された光は、再びフィルムに入射するが、フィルム表面における光反射手段が平坦部に対する割合が非常に少ないため、殆ど光反射手段に当たることなく、そのままフィルム表面から射出する。

【0022】このように光反射手段で反射された光の光路は、反射型液晶パネルに入射する環境光（光路101）と略等しいために、環境光を用いた表示（反射モード）では、ライトを照射しない場合（バックライトモード）と良好な表示が可能となる。

【0023】フィルムと反射型液晶パネルは互換性が略等しい材料で貼り付け合せてあるため、ガラスとフィルム

および反射型液晶パネル表面での反射は殆どなく、従来技術の問題であった多重反射による表示画像のコントラストの低下は起こらない。

【0024】また、導光板を薄いフィルム状として反射型液晶パネルと容易に密着させることができるようにしたが、照明光は、このフィルムに較べてはるかに厚く、前述従来技術で用いられている導光板と同等の厚さの液晶パネルの側端面から入射させるためには、高い効率を得ることが可能である。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を用いて説明する。図1および図2は、本発明の第1の実施形態を示すフロントライトシステムを採用した反射型液晶表示装置で、図1は縦断斜視図、図2は縦断側面図である。

【0026】下側基板21上には、反射膜30と、カラーフィルタ41と、平坦化膜42と、下側透明電極51を順次に設ける。

【0027】上側透明基板22上には、上側透明電極52を形成し、対向する下側透明電極51と上側透明電極52の間をシャーから1に囲まれた領域にTFT液晶60を封入する。図1では、下側基板21と上側透明基板22の間の上辺にシャー61を図示しているが、実際には4辺に設けてTFT液晶60が漏れないようにしている。

【0028】上側透明基板22の表面には、位相板70と、光拡散層80と、偏光板90と、粘着層12と、導光フィルム11を順次に設ける。

【0029】照明ランプ装置は、上側透明基板22の側端面から照明光を入射するように、照明ランプ13をこの上側透明基板22の側面に沿って設置する。照明ランプ13で発生した光を効率良く上側透明基板22へ入射させるために、照明ランプ13を開んで反射フィルム（リフ、リタ）14を設置する。照明光を入射する上側透明基板22の側面は、下側基板21の側面よりも外側に突出させた突出部22aに形成し、照明ランプ13は、この突出部22aに沿って配置し、この照明ランプ13を得るようにした反射フィルム11は、側端面を上側透明基板22の突出部22aにおける上表面に密着するように取り付けて密閉性を確保する。

【0030】光拡散層80は、反射膜30のカラーフィルターと光導体と、TFT液晶、カラーフィルターとカラーフィルター、下側透明電極51と上側透明電極52の間には電圧が印加されているときに無彩色な明表示となり、カラー電圧が印加されているときには無彩色な暗表示状態となるように選定。これにより、従来のカラー液晶表示装置と同様に、カラー表示を行うことができることによりカラー表示を可能にする。

【0031】光拡散層80は、反射膜30と位相板70との境界面に設けられた凹凸形状を有し、表示時の表示を用いて光路に設ける。この光拡散層80を省略すると、

明表示状態のときの鏡となってしまう、良好な表示を実現することができない。尚、光拡散層80には、後方散乱の少ない部材を選定。

【0032】導光フィルム11の表面には、上側透明基板22の側端面から入射された照明光が照射されたときに、照射された照明光を導光フィルム11の裏面に向けて反射させるための複数のプリズム部11aを設ける。このプリズム部11aは、照明ランプ13からの照明光が入射する上側透明基板22の側端面と平行に形成した複数の溝によって構成し、照明ランプ13からの距離が遠いほど、プリズムとして機能する部分の面積が大きくなるようにしてある。仮に、全ての溝の形状を同一にする。プリズム部11aに照射される照明光の強度が照明ランプ13に近いほど強いために、不均一な照明になってしまう。そこで、この実施形態では、前述のように、照明ランプ13からの距離に対応して溝の形状を変えることによって、均一な照明を実現するようにしている。

【0033】この実施形態における反射型液晶表示装置の作用について、図2を用いて詳細に説明する。

【0034】明るい場所で使用するときには、照明ランプ13を点灯せずに、環境光源16からの照明により表示する。室内の天井灯や屋外の太陽のような環境光源16からの環境光が光路101に沿って入射される。入射した環境光は、導光フィルム11、粘着層12、偏光板90、光拡散層80、位相板70、上側透明基板22、上側透明電極52、TFT液晶60、下側透明電極51、平坦化膜42、カラーフィルタ41の順に透過して反射膜30に入射し、ここで反射される。

【0035】反射膜30で反射した光は、光路102に沿って、逆に、カラーフィルタ41、平坦化膜42、下側透明電極51、TFT液晶60、上側透明電極52、上側透明基板22、位相板70、光拡散層80、偏光板90、粘着層12の順に透過して導光フィルム11の表面から出射する。使用者は、この光を対角視像として観測する。

【0036】導光フィルム11の表面におけるプリズム部11aの形状は、平坦部11bに較べて非等しい。このため、光路101、102による光の光路は平坦部11bを透過して出射するよりも、プリズム部11aによる光路の反射の影響は殆ど受けない。ここで、光路101は、光拡散層80を透過する際に、散乱のために光路が変化するが、この光路の変化は、カラーコントラストを低下させることなく構成したこの実施形態の作用には殆ど影響しないので、簡単に言えば、光路は変化するものとして説明する。

【0037】一方、暗い場所では照明ランプ13を点灯して用いる。照明ランプ13より発生した照明光は、上側透明基板22の突出部22aの側端面から入射し、この光路は、光路103のように、位相板70、上

拡散層80、偏光板90、粘着層12、導光フィルム11の順に透過し、導光フィルム11の表面において、プリズム部11aに照射される。この光路201の照明光は、プリズム部11aによって反射されて光路を光路202に変え、粘着層12、偏光板90、光拡散層80、位相板70、上側透明基板22、上側透明電極52、TN液晶60、下側透明電極51、平坦化層42、カラーフィルタ41の順に透過して反射板30に入射し、ここで反射される。この光路202は、環境光の光路101と略平行であるので、光路203に沿った反射光を観測することによって、環境光源16を用いた場合、すなわち反射モードの表示と同等の表示が実現する。

【0038】光路201の照明光は偏光板90を透過する際に、その一部が吸収されて直線偏光となる。この照明光は、プリズム部11aで反射されて光路を光路202に変え、粘着層12を透過するときには偏光状態が変化しなければ、その直線偏光は偏光板90の透過軸と平行であるために、吸収されることなくこの偏光板90を透過する。しかしながら、偏光状態が変化していると、光路202の照明光の一部が偏光板90によって吸収されてしまい、表示に使用する照明光の強度が減少してしまう。この実施形態においては、偏光状態を変化させないために、導光フィルム11には、光学的に等方な部材（複屈折のないポリマーフィルム）を用いた。

【0039】また、プリズム部11aで反射された照明光は、このプリズム部11aの法線方向に偏光するためには、偏光板90の透過軸とプリズム部11aの隅の方向を平行に用いることにより、効率を最も高くすることができる。

【0040】この実施形態では、導光フィルム11と偏光板90を該導光フィルム11および偏光板90と略等しい屈折率の粘着層12で接着しているために、従来の装置のような多重反射は起こらず、従って、高いコントラストの画像表示を実現することができる。しかも、この実施形態では、照明光が113からの照明光の入射は、1mm程度の厚さの上側透明基板22の側面から行うようにしているので、導光フィルム11は、粘着層12で偏光板90に貼り付けるときの作業性を考慮して200μmの厚さにして柔軟性を高めているので、気泡を残置させることなく容易に均一に接着することができる。

【0041】以上で説明したように、この実施形態によれば、照明光が113からの照明光でも良好なコントラストの画像表示を実現することができる。また、この実施形態は、反射光の偏光状態を維持することができる。

【0042】図1は、この実施形態において、照明光が113には、通常の液晶表示装置のバックライトを用いた液晶層等を用いた。反射フィルム11は、フィルムと表面は粗、裏面を形成したものをを用いた。導光フィルム11は、光路を形成したフィルムをフィルムに粘

着して作製した。

【0043】TN液晶60のツイスト角は75°で、液晶材料には屈折率異方性が0.8の材料を選び、厚さを3μmとした。

【0044】偏光板90の吸収軸は、TN液晶60の上側透明基板側の配向方向と平行にした。

【0045】位相板70は、光学軸が偏光板90の吸収軸と45°の角度をなすように設置し、そのクォーターウェーブλ/4は550nmの波長に対して、135nmとした。

【0046】このように、TN液晶60と偏光板90と位相板70を選ぶことによって、無彩色の画像表示および暗表示を実現することができるために、カラーフィルタ41を組み合わせるによって良好な反射型カラー表示を実現することができる。

【0047】カラーフィルタ41は、通常のバックライト付きカラー液晶表示装置に用いられているものよりも、減色したものを用いた。具体的には、透過率の70%のカラーフィルタを用いた。平坦化層42は、カラーフィルタ表面の凹凸を平坦にし、TN液晶の厚さを均一にするために用いた。

【0048】光拡散層80は、粘着剤にボーマーのビーズを分散させたものを用いた。

【0049】下側基板21および上側透明基板22には、厚さ1mmのガラス板を用いた。

【0050】反射膜30は下側基板21の表面にアルミ膜を形成して作製した。

【0051】なお、TN液晶60の代わりにツイスト角が20°から90°程度のSTN液晶を用いば、精細度の高い表示が可能である。また、TN液晶を用いても、以下に説明する第2の実施例のように、TFTを用いた精細度の高い表示が可能である。

【0052】図1は、本発明の第2の実施形態を示す縦断面図である。下側基板21上には、側面電極にTFT53および下側拡散反射電極54を形成し、TFT53によって下側拡散反射電極54の電位を制御する。

【0053】上側透明基板22上には、上側透明電極52を形成し、対向して下側拡散反射電極54と上側透明電極52の間隔（ギャップ）に施された領域にポリシリコン（PS）液晶62を封入している。このポリシリコン液晶62は、液晶の着色性色素を添加した液晶で、上側透明電極52と下側拡散反射電極54の間は電圧を印加するときには透明になり、印加しないときには色を吸収できるように形成する。

【0054】上側透明基板22の表面には、粘着層12によって導光フィルム11を接着して設けられる。この上側透明基板22の側面から照明光を入射せしめるとは照明光が113を設け、光を反射し、この上側透明基板22の表面から光を射出する。この照明光が113を用いて反射型フィルム11を設け、

【0055】下側拡散反射電極54は、鏡面反射ではなく、反射光に適度な拡散性を付与するように機能するので、良好な明表示を実現することができる。

【0056】この実施形態において、照明ランプ13には、通常の液晶表示装置のバックライトに用いている冷陰極管を用いた。反射フィルム14は、フィルムの表面に銀の薄膜を形成したものを、導光フィルム11は、金型に形成したプリズム形状をフィルムに転写して作製した。

【0057】GH液晶62は、ネマチック液晶に少量の二色性色素とカイラル剤を添加したものを、二色性色素には黒色のものを用いたことにより、無彩色の明表示と暗表示を実現することができ、第1の実施形態と同様にカラーフィルタ41と組み合わせることによって良好な反射型カラー表示を実現することができる。

【0058】カラーフィルタ41は、通常のバックライト付きカラー液晶表示装置に用いているものよりも淡色のものを用いた。具体的には透過率が70%のカラーフィルタを用いた。

【0059】下側基板21および上側透明基板22は、厚さ1mmのガラス板を用いた。

【0060】TFE53は、アモルファスシリコンを用いて下側基板21上に作製した。

【0061】下側拡散反射電極54は、凹凸形状を形成したレジスト上にアルミ膜を形成することによって作製した。TFE53の電極と下側拡散反射電極54は、前記レジストに設けたスルーホールを介して接続した。

【0062】この実施形態のように、GH液晶や拡散反射板と組み合わせた場合においても、第1の実施形態と同様の作用により、点灯時も非点灯時も良好なコントラストの画像表示を実現することができる。

【0063】なお、この実施形態ではGH液晶を用いたが、第1の実施形態と同様に、TN液晶を用いても同等の効果を導くことができる。

【0064】

【発明の効果】本発明によれば、高コントラストの画像表示が可能な照明装置を備えた反射型液晶表示装置を容易に実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態を示す反射型液晶表示装置の概観斜視図である。

【図2】本発明の第1の実施形態における反射型液晶表示装置の概観側面図である。

【図3】フロントライトシステムを採用した反射型液晶表示装置の概観側面図である。

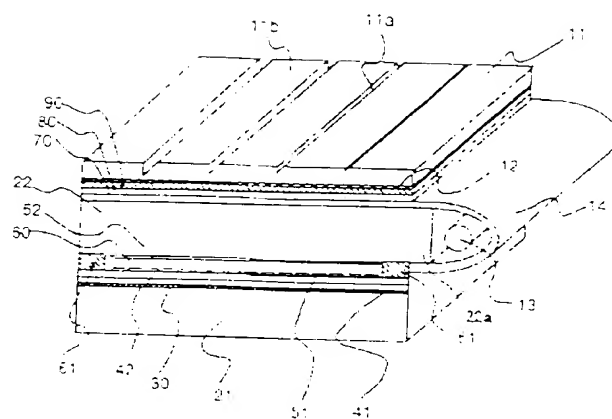
【図4】本発明の第2の実施形態を示す反射型液晶表示装置の概観側面図である。

【符号の説明】

11…導光フィルム、11a…プリズム部、11b…平坦部、12…粘着層、13…ランプ、14…反射フィルム、16…環境光源、21…下側基板、22…上側透明基板、22a…突出端部、41…カラーフィルタ、42…平坦化膜、51…下側透明電極、52…上側透明電極、53…TFE、54…下側拡散反射電極、60…TN液晶、61…シール、62…GH液晶、70…位相板、80…光拡散層、90…偏光板、101…環境光の入射光路、102…環境光の反射光路、104…環境光の多重反射の光路、201…フロントライトの導光光路、202…フロントライトの入射光路、203…フロントライトの反射光路、204…フロントライトの多重反射の光路。

【図1】

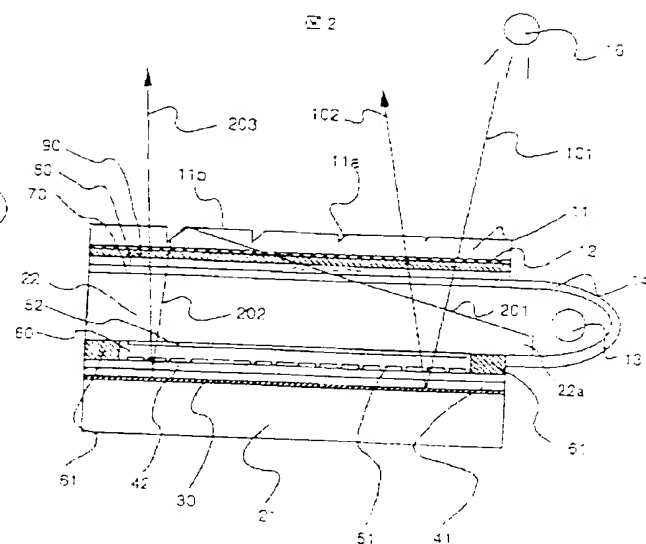
図1



- | | | | |
|-----|---------|----|--------|
| 11 | 導光フィルム | 42 | 平坦化膜 |
| 11a | プリズム部 | 51 | 下側透明電極 |
| 11b | 平坦部 | 52 | 上側透明電極 |
| 12 | 粘着層 | 60 | TN液晶 |
| 13 | ランプ | 61 | シール |
| 14 | 反射フィルム | 70 | 位相板 |
| 16 | 環境光源 | 80 | 光拡散層 |
| 21 | 下側基板 | 90 | 偏光板 |
| 22 | 上側透明基板 | | |
| 22a | 突出端部 | | |
| 30 | 反射膜 | | |
| 41 | カラーフィルタ | | |

【図2】

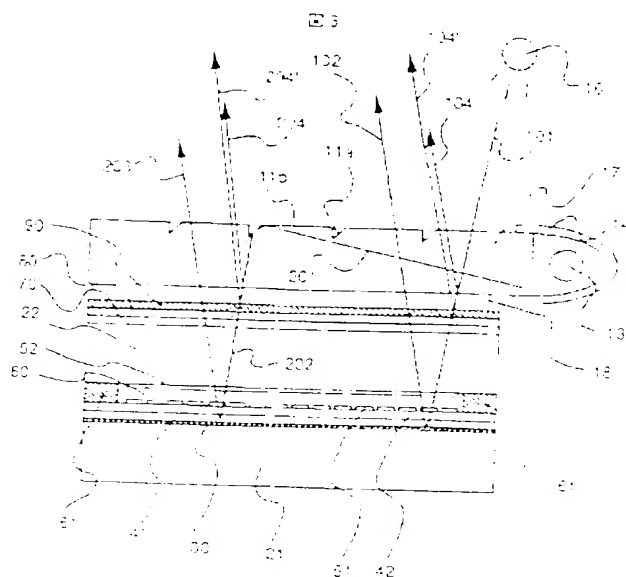
図2



- | | | | |
|-----|---------|----|--------|
| 11 | 導光フィルム | 42 | 平坦化膜 |
| 11a | プリズム部 | 51 | 下側透明電極 |
| 11b | 平坦部 | 52 | 上側透明電極 |
| 12 | 粘着層 | 60 | TN液晶 |
| 13 | ランプ | 61 | シール |
| 14 | 反射フィルム | 70 | 位相板 |
| 16 | 環境光源 | 80 | 光拡散層 |
| 21 | 下側基板 | 90 | 偏光板 |
| 22 | 上側透明基板 | | |
| 22a | 突出端部 | | |
| 30 | 反射膜 | | |
| 41 | カラーフィルタ | | |

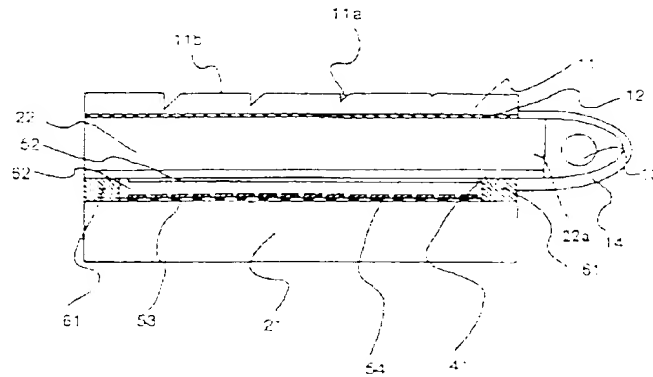
【図3】

図3



【364】

図4



- | | | | |
|-----|--------|----|---------|
| 11 | 導光フィルム | 41 | カラーフィルタ |
| 11a | プリズム部 | 52 | 上側透明電極 |
| 11b | 平坦部 | 53 | TFT |
| 12 | 粘着層 | 54 | 下側反射電極 |
| 13 | ラング | 62 | GH液晶 |
| 14 | 反射フィルム | 80 | 光拡散層 |
| 16 | 環境光線 | 90 | 偏光板 |
| 21 | 下側基板 | | |
| 22 | 上側透明基板 | | |
| 22a | 突出部 | | |

フロントページが続き

(72) 発明者 舟橋 一行
 茨城県日立市大森町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 矢野 明治
 茨城県日立市大森町七丁目1番1号 日立電機株式会社内

(72) 発明者 梅本 清司
 茨城県日立市大森町七丁目1番2号 日立電機株式会社内

(72) 発明者 船山 徳夫
 茨城県日立市大森町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

特許請求の範囲 (参考) 2H001 FA102 FA21X FA42X FI06
 LA30

2H02 GA16 HA05 NA01 PA08 PA11
 FA12